

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-80734

(P2004-80734A)

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int. Cl.⁷
H04J 13/04F I
H04J 13/00

G

テーマコード(参考)
5K022

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-126085 (P2003-126085)
 (22) 出願日 平成15年4月30日(2003. 4. 30)
 (31) 優先権主張番号 2002-48420
 (32) 優先日 平成14年8月16日(2002. 8. 16)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(71) 出願人 590001669
 エルジー電子株式会社
 大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞
 2 O
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100062409
 弁理士 安村 高明
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹
 (72) 発明者 関 庚 浩
 大韓民国 京畿道 水原市 長安區 亭子
 2洞 886-1, 杜鵑 Maeul
 現代碧山 アパートメント 336-18
 O 4

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE14 EE25

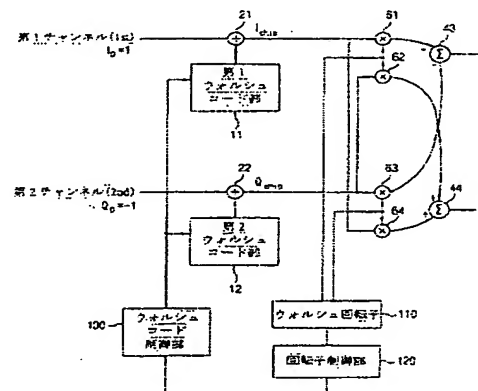
(54) 【発明の名称】 移動通信システムのチャンネル容量増加装置及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 HPSKを使用する移動通信システムで発生するウォルシュコード選択の制限性を取り除いて、チャンネル容量を増加させる移動通信システムのチャンネル容量増加装置及びその方法を提供しようとする。

【解決手段】 複数のチャンネルに夫々入力されるウォルシュコードの順番を確認して、該ウォルシュコードの順番によってウォルシュ回転子110が出力する反復複素数関数のセットを選択して移動通信システムのチャンネル容量増加装置を構成する。

【選択図】 図1



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のチャンネルに夫々入力されるウォルシュコードの順番を確認して、該ウォルシュコードの順番に従ってウォルシュ回転子が出力する反復複素数関数のセットを選択するように構成されたことを特徴とする移動通信システムのチャンネル容量増加装置。

【請求項 2】

前記ウォルシュコードの順番は、
全て偶数または奇数順番で同様な場合と、
偶数と奇数順番の組み合わせで相異なる場合とがあることを特徴とする請求項 1 記載の移動通信システムのチャンネル容量増加装置。

10

【請求項 3】

第 1 ウォルシュコード部及び第 2 ウォルシュコード部から夫々出力されるウォルシュコードの順番を確認するウォルシュコード制御部と、
複数の反復複素数関数を生成して出力するウォルシュ回転子と、
第 1 ウォルシュコード部及び第 2 ウォルシュコード部から出力されたウォルシュコードの順番に従って、ウォルシュ回転子から出力される反復複素数関数を選択する回転子制御部と、を含んで構成されることを特徴とする移動通信システムのチャンネル容量増加装置。

【請求項 4】

前記ウォルシュコード制御部は、
回転子制御部に連結されて、第 1 ウォルシュコード部及び第 2 ウォルシュコード部から出力されるウォルシュコードの状態を伝送することを特徴とする請求項 3 記載の移動通信システムのチャンネル容量増加装置。

20

【請求項 5】

前記回転子制御部は、
第 1 ウォルシュコード部及び第 2 ウォルシュコード部から夫々出力されたウォルシュコードが全て偶数または奇数順番の場合、ウォルシュ回転子から第 1 セットの反復複素数関数が出力されるように制御し、
各ウォルシュコードが偶数と奇数順番で相異なる場合は、ウォルシュ回転子から第 2 セットの反復複素数関数が出力されるように制御することを特徴とする請求項 3 記載の移動通信システムのチャンネル容量増加装置。

30

【請求項 6】

前記第 1 セットの反復複素数関数は、
 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, -1\}$ であることを特徴とする請求項 5 記載の移動通信システムのチャンネル容量増加装置。

【請求項 7】

前記第 2 セットの反復複素数関数は、
 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, 1\}$ であることを特徴とする請求項 5 記載の移動通信システムのチャンネル容量増加装置。

【請求項 8】

第 1 ウォルシュコード部及び第 2 ウォルシュコード部から夫々出力されるウォルシュコードの順番を確認するウォルシュコード制御部と、
第 1 及び第 2 ウォルシュコード部から出力されるウォルシュコードと、第 1 チャンネル経路及び第 2 チャンネル経路を通して入力されるデータとを夫々足して演算する第 1 及び第 2 加算器と、
複数の反復複素数関数を選択的に出力するウォルシュ回転子と、
該ウォルシュ回転子の反復複素数関数と第 1 加算器の複素数データ信号とを掛けて演算する第 1 及び第 4 掛け算器と、
前記ウォルシュ回転子の反復複素数関数と第 2 加算器の複素数データ信号とを掛けて演算する第 2 及び第 3 掛け算器と、
前記第 1 掛け算器と第 2 掛け算器の出力信号を合算して I 信号を出力する第 1 合算器と、

40

50

前記第3掛け算器と第4掛け算器の出力信号を合算してQ信号を出力する第2合算器と、前記第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から出力されたウォルシュコードの順番に従って、ウォルシュ回転子から出力される反復複素数関数を選択する回転子制御部と、を含んで構成されることを特徴とする移動通信システムのチャンネル容量増加装置。

【請求項9】

前記回転子制御部は、

第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から夫々出力されたウォルシュコードが全て偶数または奇数順番の場合、 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, -1\}$ の反復複素数関数が出力されるように制御することを特徴とする請求項8記載の移動通信システムのチャンネル容量増加装置。 10

【請求項10】

前記回転子制御部は、

第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から夫々出力されたウォルシュコードが偶数と奇数順番で相異なる場合、 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, 1\}$ の反復複素数関数が出力されるように制御することを特徴とする請求項8記載の移動通信システムのチャンネル容量増加装置。

【請求項11】

複数のチャンネルに夫々入力されるウォルシュコードの順番を確認する過程と、前記ウォルシュコードの順番に従って、反復複素数関数のセットを選択的に出力してコンプレックス・スクランプリングを行うことを特徴とする移動通信システムのチャンネル容量増加方法。 20

【請求項12】

前記ウォルシュコードの順番を確認する過程は、

ウォルシュコードが全て偶数または奇数順番であるかを判断する過程と、

ウォルシュコードが偶数と奇数順番で相異に構成されたかを判断する過程と、を行うことを特徴とする請求項11記載の移動通信システムのチャンネル容量増加方法。

【請求項13】

前記ウォルシュコードが全て偶数または奇数順番であると、第1セットの反復複素数関数を利用してコンプレックス・スクランプリングを行うことを特徴とする請求項12記載の移動通信システムのチャンネル容量増加方法。 30

【請求項14】

前記第1セットの反復複素数関数は、

$I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, -1\}$ であることを特徴とする請求項13記載の移動通信システムのチャンネル容量増加方法。

【請求項15】

前記ウォルシュコードが偶数と奇数順番の組み合わせで相異なる場合、第2セットの反復複素数関数を利用してコンプレックス・スクランプリングを行うことを特徴とする請求項12記載の移動通信システムのチャンネル容量増加方法。

【請求項16】

前記第2セットの反復複素数関数は、

$I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, 1\}$ であることを特徴とする請求項15記載の移動通信システムのチャンネル容量増加方法。

【請求項17】

第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から出力されるウォルシュコードの順番を確認する過程と、

ウォルシュコードが全て偶数または奇数順番であるかを判断する過程と、

ウォルシュコードが偶数と奇数順番の組み合わせで相異に構成されたかを判断する過程と、

判断結果によって反復複素数関数のセットを選択的に出力する過程と、を順次行うことを 50

特徴とする移動通信システムのチャンネル容量増加方法。

【請求項 18】

前記選択的に出力する過程は、

ウォルシュコードが全て偶数または奇数順番の場合、第1セットの反復複素数関数がウォルシュ回転子から出力される過程と、

ウォルシュコードが偶数と奇数順番で相異なる場合、第2セットの反復複素数関数がウォルシュ回転子から出力されることを特徴とする請求項 17 記載の移動通信システムのチャンネル容量増加方法。

【請求項 19】

前記第1セットの反復複素数関数は、

$I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, -1\}$ であることを特徴とする請求項 18 記載の移動通信システムのチャンネル容量増加方法。

【請求項 20】

前記第2セットの反復複素数関数は、

$I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, 1\}$ であることを特徴とする請求項 18 記載の移動通信システムのチャンネル容量増加方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動通信システムのチャンネル容量増加装置及びその方法に係るもので、詳しくは、HPSK (hybrid phase shift keying; 以下、HPSK と略称す) 変調方式を使用して移動通信システムのチャンネル容量を増加させる移動通信システムのチャンネル容量増加装置及びその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

一般に、コード分割多重接続 (code division multiple access; 以下、CDMA と略称す) 方式とは、入力信号を特定コードを利用して拡散/変調して送信し、送信側で使用したコードと同様なコードにより拡散/変調された信号を復調することで、元来の信号を検出する方式をいう。この時、前記特定コードとしては、乱数 (random number) で構成された PN (pseudo noise) コード又はウォルシュ (walsh) コードを使用することができる。

【0003】

前記ウォルシュコードは、コード相互間の相関関係がほとんどない直交コードの一種類として単位毎に一つの通信用チャンネルが割り当てられるため、同様な周波数資源を多くのチャンネルに割り当てることができる。即ち、前記ウォルシュコードは、直交性によりチャンネル間の区分が容易であり、QPSK (quadrature phase shift keying; 以下、QPSK と略称す) 方式またはHPSKのような位相変調 (phase shift keying; 以下、PSK と略称す) 方式に適用される。

【0004】

図4は一般のウォルシュコードを示した図で、図示されたように、第1セットのウォルシュコードは“1”で構成され、第2セットのウォルシュコードは W_0 の $\{1, 1\}$ 及び W_1 の $\{1, -1\}$ を有する2個のウォルシュコードで構成される。且つ、第4セットのウォルシュコードは、 W_0 の $\{1, 1, 1, 1\}$ と、 W_1 の $\{1, -1, 1, -1\}$ と、 W_2 の $\{1, 1, -1, -1\}$ と、 W_3 の $\{1, -1, -1, 1\}$ と、からなる4個のウォルシュコードで構成され、第8セットは W_0 の $\{1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1\}$ と、 W_1 の $\{1, -1, 1, -1, 1, -1, 1, -1\}$ と、 W_2 の $\{1, 1, -1, -1, 1, 1, -1, -1\}$ と、 W_3 の $\{1, -1, -1, 1, 1, -1, -1, 1\}$ と、 W_4 の $\{1, 1, 1, 1, -1, -1, -1, -1\}$ と、 W_5 の $\{1, -1, 1, -1, -1, 1, 1, -1\}$ と、 W_6 の $\{1, 1, -1, -1, -1, -1, 1, 1\}$ と、 W_7 の $\{1, -1, -1, 1, -1, 1, 1, -1\}$ と、からなる8個のウォルシュコードで構

成される。即ち、前記ウォルシュコードは使用者の必要に応じて2ⁿセットに継続して増加される。

【0005】

図5 (A) ~ (C) は、QPSK及びHPSK拡散信号の位相遷移状態を示した図で、図5 (A) はQPSK拡散信号の位相遷移状態を示した図、図5 (B) はHPSK拡散信号の位相遷移状態を示した図、図5 (C) は各位相遷移毎に発生される信号の大きさ変化を示した図である。

【0006】

図5 (A) ~ (B) に示したように、QPSK拡散は、位相変化のない0°の位相遷移でピークパワー値が大きくなり、180°の位相遷移により位相変化の発生頻度が高くなり、HPSK拡散は、0°の位相遷移によるピークパワー値がQPSK拡散に比べて相対的に小さく、180°の位相遷移による位相変化の発生頻度も低いことがわかる。

【0007】

図5 (C) に示したように、前記0°の位相遷移は、ピーク電力にオーバーシュート (overshoot) が発生してピーク電力値が大きくなり、180°の位相遷移は電力大きさの変化が著しく発生する。このようなピーク電力が大きいときは、高い出力電力を有する電力増幅器を設計しなければならない、前記高い出力電力に比例してシステムに熱が発生するため、冷却装置が必要になると同時に、容積が増加するという問題点が発生する。

【0008】

従って、QPSK拡散を使用するよりは、HPSK拡散を使用する方が0°または180°の位相遷移の発生頻度を減少し得るため、0°の位相遷移時に発生する電力のオーバーシュートと、180°の位相遷移時に発生する電力の変化とを小さくして、増幅器の設計を容易にすることができる。

【0009】

図6は従来移動通信システムのチャンネル容量増加装置を示した図で、HPSKを使用する3G (3rd generation) システムの逆方向ウォルシュコード拡散装置である。この時、前記3G (3rd generation) システムは、動映像級通信サービスを提供する移動通信システムであって、一般にW-CDMA (wideband-CDMA) またはCDMA-2000がこれに該当する。

【0010】

図6に示したように、複数のウォルシュコードを生成する第1及び第2ウォルシュコード部11、12と、第1ウォルシュコード部11から入力される特定ウォルシュコードと逆方向パイロットチャンネル (reverse pilot channel: R-pilot CH) または専用データチャンネル (dedicated physical data channel: DPDCH) を通して入力される信号とを足して出力する第1加算器21と、他のデータチャンネルの信号と第1ウォルシュコード部11から入力される信号とを足して出力する第2加算器22と、それら第1加算器21及び第2加算器22の出力信号を夫々利得増幅して出力する第1及び第2利得部31、32と、それら第1利得部31及び第2利得部32の出力信号を合算して出力する第1合算器41と、第2ウォルシュコード部12から入力される特定ウォルシュコードと逆方向基本チャンネル (reverse fundamental channel: R-FCH) または専用制御チャンネル (dedicated physical control channel: DPCCCH) を通して入力される信号とを足して出力する第3加算器23と、他のチャンネルの信号と第2ウォルシュコード部12から入力される信号とを足して出力する第4加算器24と、それら第3加算器23及び第4加算器24の出力信号を夫々利得増幅して出力する第3及び第4利得部33、34と、それら第3利得部33及び第4利得部34の出力信号を合算する第2合算器42と、コード分割多重接続変調のためのコンプレックス・スクランプリング (complex scrambling) 信号を出力するウォルシュ回転子50と、該ウォルシュ回転子50から出力されるI-コンプレックス・スクランプ

リング信号 I_s と第1合算器41の出力信号とを掛ける第1掛け算器61と、ウォルシュ回転子50から出力されるI-コンプレックス・スクランプリング信号 I_s と第2合算器42の出力信号とを掛ける第2掛け算器62と、ウォルシュ回転子50から出力されるQ-コンプレックス・スクランプリング信号 Q_s と第2合算器42の出力信号とを掛ける第3掛け算器63と、ウォルシュ回転子50から出力されるQ-コンプレックス・スクランプリング信号 Q_s と第1合算器41の出力信号とを掛ける第4掛け算器64と、第1掛け算器61と第3掛け算器63から出力される信号を足してI-信号として出力する第3合算器43と、第2掛け算器62と第4掛け算器64から出力される信号を足してQ-信号として出力する第4合算器44と、を包含して構成されている。

【0011】

且つ、前記専用データチャンネル及び専用制御チャンネルは、W-CDMAで使用されるもので、前記専用データチャンネルは音声またはデータを伝送し、前記専用制御チャンネルは制御情報を伝送する。また、前記逆方向パイロットチャンネル及び逆方向基本チャンネルはCDMA-2000で使用されるもので、移動通信端末機は、基地局が同期検波を行うことを許可する逆方向パイロットチャンネルを伝送し、前記逆方向基本チャンネルは、音声及び高速データを夫々伝送することに使用される。

【0012】

以下、このように構成された従来移動通信システムのチャンネル容量増加装置の動作に対して説明する。

【0013】

各チャンネルを通して入力される情報は、第1及び第2ウォルシュコード部11, 12から出力されるウォルシュコードまたはOVSF (orthogonal variable spreading function) により第1乃至第4加算器21~24で帯域拡散され、それら第1乃至第4加算器21~24の出力信号は、第1乃至第4利得部31~34で所定利得を得た後、第1合算器41及び第2合算器42で、IまたはQチャンネル経路を通して合算されて出力される。次いで、それら第1及び第2合算器41, 42から出力された信号は、ウォルシュ回転子50から出力されたコンプレックス・スクランプリング信号と組合わされるコンプレックス・スクランプリングが行われた後、I-信号及びQ-信号として出力されてフィルタリングされる。

【0014】

図7は前記コンプレックス・スクランプリングの一般的な概念を示した図で、前記コンプレックス・スクランプリングは、複素数データ (complex data) 信号 ($I_{c.h.i.p} + j Q_{c.h.i.p}$) とコンプレックス・スクランプリング信号 ($I_s + j Q_s$) をベクトル積して演算することで、次式1のように表現することができる。

【0015】

$$I + j Q = (I_{c.h.i.p} \times I_s - Q_{c.h.i.p} \times Q_s) + j (I_{c.h.i.p} \times Q_s + Q_{c.h.i.p} \times I_s)$$

$$= (I_{c.h.i.p} + j Q_{c.h.i.p}) \times (I_s + j Q_s)$$

$$= A_{c.h.i.p} \times A_s \times e^{j(\theta_{c.h.i.p} + \theta_s)}$$

(式1)

この時、前記 $A_{c.h.i.p}$ 及び $e^{j\theta_{c.h.i.p}}$ は、 $I_{c.h.i.p} + j Q_{c.h.i.p}$ 信号の大きさ及び角度を夫々示し、前記 A_s 及び $e^{j\theta_s}$ は $I_s + j Q_s$ 信号の大きさ及び角度を夫々示したものである。

【0016】

従って、 $I + j Q$ 信号の大きさは、前記複素数データ信号とコンプレックス・スクランプリング信号の大きさとを掛けたものに該当し、 $I + j Q$ 信号の角度は、前記複素数データ信号及びコンプレックス・スクランプリング信号の角度を足したものに該当する。

【0017】

以下、I-複素数データ信号及びQ-複素数データ信号には $\{1, -1\}$ が夫々入力され、I-コンプレックス・スクランプリング信号及びQ-コンプレックス・スクランプリン

10

20

30

40

50

グ信号には $\{1, 1\}$ 及び $\{1, -1\}$ が夫々入力される場合に対し、図7に基づいて説明する。

【0018】

前記複素数データ信号は夫々 $\{1, 1\}$ であるため、 $I_{c.h.i.p.} + j Q_{c.h.i.p.}$ 座標に $\{1, 1\}$ の座標値が重複して示され、前記コンプレックス・スクランプリング信号は、 $I_{c.h.i.p.} + j Q_{c.h.i.p.}$ 座標に $\{1, 1\}$ 及び $\{1, -1\}$ の座標値を有する信号に夫々分けられて表示される。

【0019】

前記複素数データ信号 $\{1, 1\}$ とコンプレックス・スクランプリング信号 $\{1, 1\}$ とを掛けると、複素数データ信号の 45° とコンプレックス・スクランプリング信号の -45° を足すことで、 90° の位相を有するようになり、前記複素数データ信号 $\{1, 1\}$ とコンプレックス・スクランプリング信号 $\{1, -1\}$ とを掛けると、複素数データ信号の 45° とコンプレックス・スクランプリング信号の -45° を足すことで、 0° の位相を有する信号となる。

【0020】

従って、前記コンプレックス・スクランプリングは、連続された二つの同様なデータが入力される時に発生する 0° の位相遷移を 90° の位相遷移に変えることができる。

【0021】

図8は従来移動通信システムのチャンネル容量増加装置のコンプレックス・スクランプリングに対する1例を示した図で、以下、第8セットのウォルシュコードを利用したHPSK 20

【0022】

前記第8セットのウォルシュコードは、実際のデータ ($I_D + j Q_D$) を拡散させるために使用するコードであって、 $I_D = 1$ 及び $Q_D = -1$ を入力してIチャンネル経路に W_0 コードを使用すると、Qチャンネル経路にどのウォルシュコードを使用するかによって、最終変調信号 ($I + j Q$) の位相が変化する。

【0023】

Qチャンネル経路に $W_0 = W_1$ を使用してコンプレックス・スクランプリングを行うと、最終変調信号の全てのデータは 0° の位相を有するため、データ遷移時毎にピーク電力にオーバーシュートが発生するようになる。然し、前記Qチャンネル経路に $W_0 = W_2$ を使用してコンプレックス・スクランプリングを行うと、最終変調信号のデータは $\{0, -90, 90, 0, 0, -90, 90, 0\}$ の位相を有するため、データ遷移時、 180° の位相遷移によるゼロ交差 (zero crossing) が2回、 0° の位相遷移は1回発生する。即ち、 W_x に偶数番号目のウォルシュコードを使用してデータ遷移をする方が、奇数番号目のウォルシュコードを使用するより 0° と 180° の位相遷移を最小化することができる。従って、HPSKでは、その特性上、連続されたデータが同様な値を有する偶数番号目のウォルシュコードのみを使用してコンプレックス・スクランプリングを行う。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】

然るに、このような従来移動通信システムのチャンネル容量増加装置においては、 I/Q データは 0° または 180° の位相遷移をする時、高いピーク電力を有するため、電力増幅器の効率を減少させるという不都合な点があった。

【0025】

且つ、HPSK通信方式を利用する従来移動通信システムのチャンネル容量増加装置においては、偶数番号目のウォルシュコードや奇数番号目のウォルシュコードを制限的に使用しなければならない、通話チャンネルを利用してデータを送信する時使用するウォルシュコードの数が制限されるため、データの伝送速度及び容量が減少されるという不都合な点があった。

【0026】

本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたもので、H P S Kを使用する移動通信システムから発生するウォルシュコード選択の制限性を取り除いて、チャンネル容量を増加し得る移動通信システムのチャンネル容量増加装置及びその方法を提供することを目的とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するため、本発明に係る移動通信システムのチャンネル容量増加装置においては、複数のチャンネルに夫々入力されるウォルシュコードの順番を確認して、そのウォルシュコードの順番に従って、ウォルシュ回転子が出力する反復複素数関数のセットを選択することを特徴とする。

10

【0028】

また、第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から夫々出力されるウォルシュコードの順番を確認するウォルシュコード制御部と、複数の反復複素数関数を生成して出力するウォルシュ回転子と、第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から出力されたウォルシュコードの順番に従って、ウォルシュ回転子から出力される反復複素数関数を選択する回転子制御部と、を含んで構成されることを特徴とする。

【0029】

また、第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から夫々出力されるウォルシュコードの順番を確認するウォルシュコード制御部と、第1及び第2ウォルシュコード部から出力されるウォルシュコードと第1チャンネル経路及び第2チャンネル経路を通して入力されるデータとを夫々足して演算する第1及び第2加算器と、複数の反復複素数関数を選択的に出力するウォルシュ回転子と、ウォルシュ回転子の反復複素数関数と第1加算器の複素数データ信号とを掛けて演算する第1及び第4掛け算器と、ウォルシュ回転子の反復複素数関数と第2加算器の複素数データ信号とを掛けて演算する第2及び第3掛け算器と、それら第1掛け算器及び第2掛け算器の出力信号を合算してI信号を出力する第1合算器と、前記第3掛け算器及び第4掛け算器の出力信号を合算してQ信号を出力する第2合算器と、第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から出力されたウォルシュコードの順番に従って、ウォルシュ回転子から出力される反復複素数関数を選択する回転子制御部と、を包含して構成されることを特徴とする。

20

【0030】

且つ、本発明に係る移動通信システムのチャンネル容量増加方法においては、複数のチャンネルに夫々入力されるウォルシュコードの順番を確認する過程と、前記ウォルシュコードの順番に従って、反復複素数関数のセットを選択的に出力してコンプレックス・スクランプリングを行うことを特徴とする。

30

【0031】

また、第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から出力されるウォルシュコードの順番を確認する過程と、ウォルシュコードが全て偶数または奇数順番であるかを判断する過程と、ウォルシュコードが偶数と奇数順番の組み合わせで相異に構成されたかを判断する過程と、前記判断結果によって、反復複素数関数のセットを選択的に出力する過程と、を順次行うことを特徴とする。

40

【0032】

本発明の移動通信システムのチャンネル容量増加装置は、複数のチャンネルに夫々入力されるウォルシュコードの順番を確認して、該ウォルシュコードの順番に従ってウォルシュ回転子が出力する反復複素数関数のセットを選択するように構成されたことを特徴とし、これにより上記目的を達成する。

【0033】

前記ウォルシュコードの順番は、全て偶数または奇数順番で同様な場合と、偶数と奇数順番の組み合わせで相異なる場合とがあってもよい。

【0034】

本発明の移動通信システムのチャンネル容量増加装置は、第1ウォルシュコード部及び第

50

2ウォルシュコード部から夫々出力されるウォルシュコードの順番を確認するウォルシュコード制御部と、複数の反復複素数関数を生成して出力するウォルシュ回転子と、第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から出力されたウォルシュコードの順番に従って、ウォルシュ回転子から出力される反復複素数関数を選択する回転子制御部と、を含んで構成されることを特徴とし、これにより上記目的を達成する。

【0035】

前記ウォルシュコード制御部は、回転子制御部に連結されて、第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から出力されるウォルシュコードの状態を伝送してもよい。

【0036】

前記回転子制御部は、第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から夫々出力されたウォルシュコードが全て偶数または奇数順番の場合、ウォルシュ回転子から第1セットの反復複素数関数が出力されるように制御し、各ウォルシュコードが偶数と奇数順番で相異なる場合は、ウォルシュ回転子から第2セットの反復複素数関数が出力されるように制御してもよい。

【0037】

前記第1セットの反復複素数関数は、 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, -1\}$ でよい。

【0038】

前記第2セットの反復複素数関数は、 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, 1\}$ でよい。

【0039】

本発明の移動通信システムのチャンネル容量増加装置は、第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から夫々出力されるウォルシュコードの順番を確認するウォルシュコード制御部と、第1及び第2ウォルシュコード部から出力されるウォルシュコードと、第1チャンネル経路及び第2チャンネル経路を通して入力されるデータとを夫々足して演算する第1及び第2加算器と、複数の反復複素数関数を選択的に出力するウォルシュ回転子と、該ウォルシュ回転子の反復複素数関数と第1加算器の複素数データ信号とを掛けて演算する第1及び第4掛け算器と、前記ウォルシュ回転子の反復複素数関数と第2加算器の複素数データ信号とを掛けて演算する第2及び第3掛け算器と、前記第1掛け算器と第2掛け算器の出力信号を合算してI信号を出力する第1合算器と、前記第3掛け算器と第4掛け算器の出力信号を合算してQ信号を出力する第2合算器と、前記第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から出力されたウォルシュコードの順番に従って、ウォルシュ回転子から出力される反復複素数関数を選択する回転子制御部と、を含んで構成されることを特徴とし、これにより上記目的を達成する。

【0040】

前記回転子制御部は、第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から夫々出力されたウォルシュコードが全て偶数または奇数順番の場合、 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, -1\}$ の反復複素数関数が出力されるように制御してもよい。

【0041】

前記回転子制御部は、第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から夫々出力されたウォルシュコードが偶数と奇数順番で相異なる場合、 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, 1\}$ の反復複素数関数が出力されるように制御してもよい。

【0042】

本発明の移動通信システムのチャンネル容量増加方法は、複数のチャンネルに夫々入力されるウォルシュコードの順番を確認する過程と、前記ウォルシュコードの順番に従って、反復複素数関数のセットを選択的に出力してコンプレックス・スクランプリングを行うことを特徴とし、これにより上記目的を達成する。

【0043】

前記ウォルシュコードの順番を確認する過程は、ウォルシュコードが全て偶数または奇数順番であるかを判断する過程と、ウォルシュコードが偶数と奇数順番で相異に構成されたかを判断する過程と、を行ってもよい。

【0044】

前記ウォルシュコードが全て偶数または奇数順番であると、第1セットの反復複素数関数を利用してコンプレックス・スクランプリングを行ってもよい。

【0045】

前記第1セットの反復複素数関数は、 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, -1\}$ であってもよい。

【0046】

前記ウォルシュコードが偶数と奇数順番の組み合わせで相異なる場合、第2セットの反復複素数関数を利用してコンプレックス・スクランプリングを行ってもよい。

【0047】

前記第2セットの反復複素数関数は、 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, 1\}$ であってもよい。 10

【0048】

本発明による移動通信システムのチャンネル容量増加方法は、第1ウォルシュコード部及び第2ウォルシュコード部から出力されるウォルシュコードの順番を確認する過程と、ウォルシュコードが全て偶数または奇数順番であるかを判断する過程と、ウォルシュコードが偶数と奇数順番の組み合わせで相異に構成されたかを判断する過程と、判断結果によって反復複素数関数のセットを選択的に出力する過程と、を順次行うことを特徴とし、これにより上記目的を達成する。

【0049】

前記選択的に出力する過程は、ウォルシュコードが全て偶数または奇数順番の場合、第1 20
セットの反復複素数関数がウォルシュ回転子から出力される過程と、ウォルシュコードが偶数と奇数順番で相異なる場合、第2セットの反復複素数関数がウォルシュ回転子から出力されてもよい。

【0050】

前記第1セットの反復複素数関数は、 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, -1\}$ である。

【0051】

前記第2セットの反復複素数関数は、 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, 1\}$ である。

【0052】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に対し、図面を用いて説明する。 30

【0053】

図1は本発明に係る移動通信システムのチャンネル容量増加装置の構成を示した図で、図示されたように、第1ウォルシュコード部11及び第2ウォルシュコード部12から夫々出力されるウォルシュコードを確認するウォルシュコード制御部100と、二つのセットの反復複素数関数を生成して第1乃至第4掛け算器61～64に出力するウォルシュ回転子110と、前記ウォルシュコード制御部100を通して第1及び第2ウォルシュコード部11、12に出力されたウォルシュコードを確認し、それに従って反復複素数関数を選択する制御信号を出力する回転子制御部120と、を含んで構成されている。

【0054】

また、前記ウォルシュコード制御部100を通して第1及び第2ウォルシュコード部11 40
、12から出力されたウォルシュコードは、Iチャンネル経路及びQチャンネル経路を通して入力されたデータと第1加算器21及び第2加算器22で演算された後出力される。

【0055】

また、前記回転子制御部120は、第1ウォルシュコード部11及び第2ウォルシュコード部12から夫々出力されるウォルシュコードが偶数番号目のコードまたは奇数番号目のコードで同様な場合は、第1セットの反復複素数関数が出力されるように制御し、前記第1ウォルシュコード部11及び第2ウォルシュコード部12から夫々出力されるウォルシュコードが偶数番号目と奇数番号目のコードで相異なる場合は、第2セットの反復複素数関数が出力されるように制御する。この時、前記回転子制御部120が出力する第1セットの反 50
復複素数関数は、 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, -1\}$ で、第2セットの反復複素数関

数は $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, 1\}$ で、前記反復複素数関数は、コンプレックス・スクランプリング信号に該当する。

【0056】

図2は本発明に係る移動通信システムのチャンネル容量増加装置の実施形態を示した図で、以下、第8セットのウォルシュコード及び二つのセットの反復複素数関数を利用したコンプレックス・スクランプリングの動作について説明する。

【0057】

まず、第1チャンネルのIチャンネル経路及び第2チャンネルのQチャンネル経路を通して $I_D = 1$ と $Q_D = -1$ が入力され、Iチャンネル経路には W_0 コードが入力されると同時に、Qチャンネル経路には W_1 コードが入力される。

10

【0058】

このとき、ウォルシュ回転子110から出力されるコンプレックス・スクランプリング信号が第1セットの反復複素数関数であると、第1加算器及び第2加算器を通して出力された $I_{c,h,i,p} = \{1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1\}$ と $Q_{c,h,i,p} = \{-1, 1, -1, 1, -1, 1, -1, 1\}$ は、コンプレックス・スクランプリング過程を通して全て 0° の位相を有する最終変調信号として出力される。この時、前記最終変調信号のデータが全て 0° の位相を有すると、データ遷移度毎にピーク電力にオーバーシュートが発生するようになる。

【0059】

また、ウォルシュ回転子110から出力されるコンプレックス・スクランプリング信号が第2セットの反復複素数関数であると、第1加算器及び第2加算器を通して出力された複素数データ信号は、コンプレックス・スクランプリング過程を通して $\{0^\circ, 90^\circ, 0^\circ, 90^\circ, 0^\circ, 90^\circ, 0^\circ, 90^\circ\}$ 位相を有する最終変調信号として出力され、各データ間には、 90° の位相遷移が発生するため、電力変化がほとんど発生しなくなる。

20

【0060】

即ち、前記第1及び第2ウォルシュコード部11、12から出力されるウォルシュコードが偶数番号目と奇数番号目の組み合わせである場合は、ウォルシュ回転子110から出力されるコンプレックス・スクランプリング信号が第2セットの反復複素数関数であることが好ましい。

30

【0061】

図3は本発明に係る移動通信システムのチャンネル容量増加方法を示したフローチャートで、本発明に係る移動通信システムのチャンネル容量増加方法においては、ウォルシュコード制御部が各チャンネル別に具備された第1ウォルシュコード部11及び第2ウォルシュコード部12のウォルシュコード出力状態を確認した後、その確認状態を回転子制御部120に伝送する過程と、前記第1ウォルシュコード部11及び第2ウォルシュコード部12に出力されたウォルシュコードのセット番号が偶数番号目であるか、又は奇数番号目であるかを判断する過程と、前記判断結果によって、回転子制御部120において該当の反復複素数関数を選択する制御信号をウォルシュ回転子に出力する過程と、前記制御信号に該当する反復複素数関数を第1乃至第4掛け算器61～64に出力して、各チャンネルを通して入力されるコンプレックス・スクランプリングデータと演算することで、コンプレックス・スクランプリングを行う過程と、を順次行う。

40

【0062】

この時、前記第1ウォルシュコード部11及び第2ウォルシュコード部12から出力されたウォルシュコードが全て偶数番号目または奇数番号目のセットで同様であると、前記回転子制御部120は、第1セットの反復複素数関数 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, -1\}$ の出力を指示する制御信号を出力する。然し、前記第1ウォルシュコード部11及び第2ウォルシュコード部12から出力されたウォルシュコードが偶数番号目のセットと奇数番号目のセットで相互異なる場合、前記回転子制御部120は第2セットの反復複素数関数 $I_s = \{1, 1\}$ 、 $Q_s = \{1, 1\}$ の出力を指示する制御信号を出力する。

50

【0063】

以下、本発明に係る移動通信システムのチャンネル容量増加方法に対し、図3に基づいて説明する。

【0064】

前記ウォルシュコード制御部100は、第1ウォルシュコード部11及び第2ウォルシュコード部12から出力されるウォルシュコードの順番または順序を確認した後、回転子制御部120に前記ウォルシュコードの順番または順序を通報する(S11)。

【0065】

次いで、前記回転子制御部120は、前記第1ウォルシュコード部11及び第2ウォルシュコード部12から出力されたウォルシュコードのセット番号が全て偶数番号目のウォルシュコードを使用しているかを判断して(S12)、前記ウォルシュコードが全て偶数番号目でない、前記第1ウォルシュコード部11及び第2ウォルシュコード部12から夫々出力されるウォルシュコードが奇数番号目のウォルシュコードであるかを再び判断する(S13)。

【0066】

このとき、前記第1及び第2ウォルシュコード部11、12から夫々出力されるウォルシュコードのセット番号が偶数または奇数と同様であると、前記回転子制御部120は、ウォルシュ回転子110が第1セットの反復複素数関数を出力するように制御する(S14)が、前記第1及び第2ウォルシュコード部11、12から夫々出力されたウォルシュコードのセット番号が偶数と奇数または奇数と偶数で相互異なると、前記回転子制御部120は、ウォルシュ回転子110が第2セットの反復複素数関数を出力するように制御する(S15)。

【0067】

次いで、前記第1及び第2ウォルシュコード部11、12から出力されたウォルシュコードは、第1チャンネル及び第2チャンネルを通して入力されるデータと第1及び第2加算器21、22で演算された後、I及びQ経路を通して夫々出力される。この時、前記I及びQ経路を通して出力される各データをコンプレックス・スクランプリングデータという。

【0068】

第1乃至第4掛け算器61～64は、前記ウォルシュ回転子110から出力される第1セットまたは第2セットの反復複素数関数及び前記コンプレックス・スクランプリングデータを利用してコンプレックス・スクランプリングを行う(S16)。

【0069】

一般に、HPSK方式は、QPSKに比べて 0° の位相変化及び 180° の位相変化を最小化することができるため、出力電力の不均等を平均化し得るという長所があるが、使用されるウォルシュコードが制限的であるため、移動通信システムのチャンネル容量が制限的である。即ち、第1及び第2チャンネルに発生されるウォルシュコードが、一方のチャンネルは偶数順番で、他方のチャンネルは奇数順番の場合、全て 0° の位相変化が発生するため、ピーク電力が大きくなり、前記第1及び第2チャンネルから発生されるウォルシュコードが同様に奇数順番または偶数順番の場合は、 0° の位相変化及び 180° の位相変化が減少して、ピーク電力が小さくなる。

【0070】

従って、本発明に係る移動通信システムにおいては、第1チャンネル及び第2チャンネルから発生されるウォルシュコードを全て偶数または奇数順番の場合と偶数及び奇数順番が混合される場合とに区分して、夫々異なる反復複素数関数を印加してコンプレックス・スクランプリングを行う方法を使用する。

【0071】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る移動通信システムのチャンネル容量増加装置及びその方法においては、第1及び第2ウォルシュコード部から出力されるウォルシュコードの順

序に従って、第1セットまたは第2セットの反復複素数関数を選択的に出力してコンプレックス・スクランプリングを行うことで、全てのウォルシュコードを活用することができるため、逆方向チャンネル容量を増加し得るという効果がある。

【0072】

且つ、一定の位相変化によりピーク電力が一定になるため、出力電力の変化が減少し、出力電力増幅器の効率を増加させると共に、低い出力の出力増幅器を利用するように具現し得るという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る移動通信システムのチャンネル容量増加装置を示したブロック図である。 10

【図2】本発明に係る移動通信システムのチャンネル容量増加装置の動作説明図である。

【図3】本発明に係る移動通信システムのチャンネル容量増加方法を示したフローチャートである。

【図4】一般のウォルシュコードを示した構成図である。

【図5A】QPSKとHPSK拡散信号の遷移状態を比較して示した図であって、QPSK拡散信号の位相遷移状態を示した図である。

【図5B】QPSKとHPSK拡散信号の遷移状態を比較して示した図であって、HPSK拡散信号の位相遷移状態を示した図である。

【図5C】QPSKとHPSK拡散信号の遷移状態を比較して示した図であって、各位相遷移毎に発生される信号の大きさ変化を示した図である。 20

【図6】従来移動通信システムのチャンネル容量増加装置を示したブロック図である。

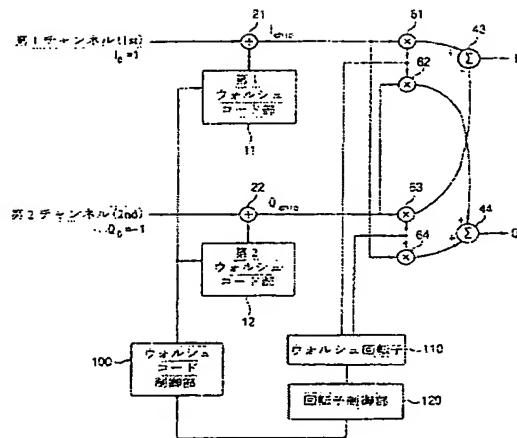
【図7】一般のコンプレックス・スクランプリングの概念を示した図である。

【図8】従来移動通信システムのチャンネル容量増加装置のコンプレックス・スクランプリングを示した例示図である。

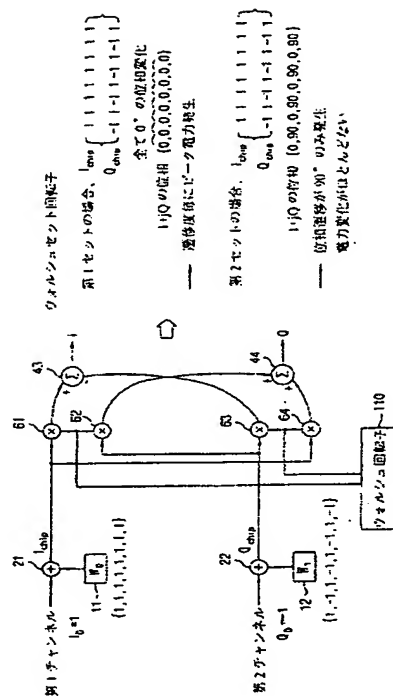
【符号の説明】

- 11 第1ウォルシュコード部
- 12 第2ウォルシュコード部
- 21 第1加算器
- 22 第2加算器
- 43 第1合算器
- 44 第2合算器
- 61 第1掛け算器
- 62 第2掛け算器
- 63 第3掛け算器
- 64 第4掛け算器
- 100 ウォルシュコード制御部
- 110 ウォルシュ回転子
- 120 回転子制御部

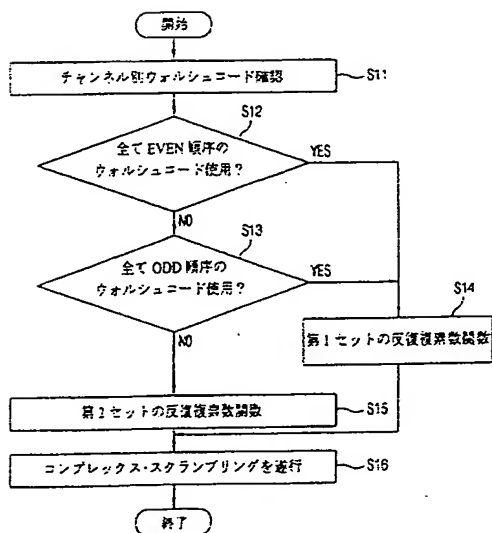
【図 1】



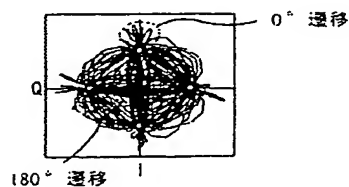
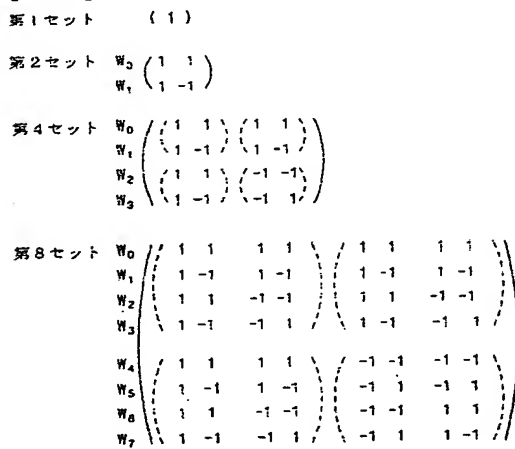
【図 2】



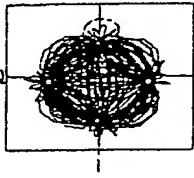
【図 3】



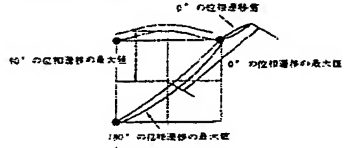
【図 4】



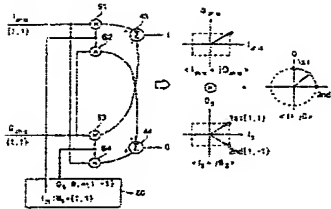
【図 5 B】



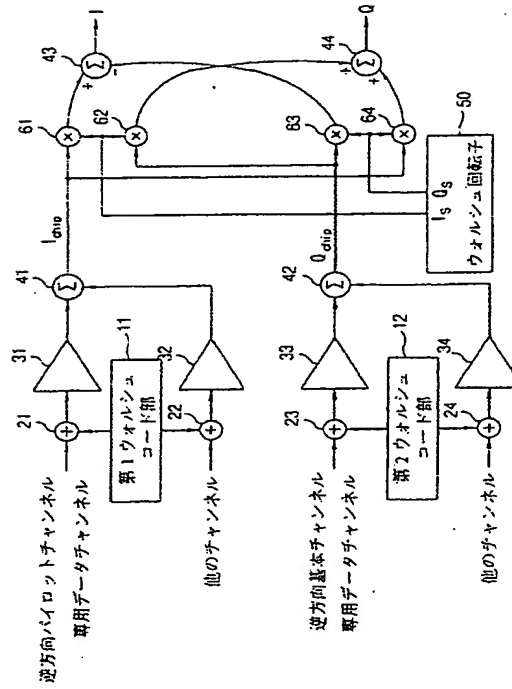
【図 5 C】



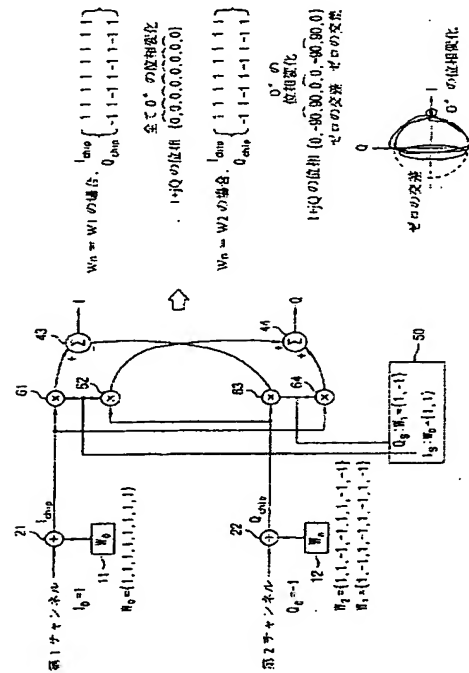
【図 7】



【図 6】



【図 8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.